

PAT-NO: JP02001352021A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001352021 A
TITLE: SEMICONDUCTOR PACKAGE, MOUNTING
STRUCTURE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR
PUBN-DATE: December 21, 2001

INVENTOR-INFORMATION:
NAME COUNTRY
KOBAYASHI, HIROTAKA N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
SONY CORP N/A

APPL-NO: JP2000169873

APPL-DATE: June 7, 2000

INT-CL (IPC): H01L023/36, H01L021/60 , H01L023/12 ,
H01L023/28

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor package which can obtain a high heat dissipating effect, without impairing its property regarding its thinning of shape.

SOLUTION: The semiconductor package is provided with a substrate 1, which comprises an opening 1a and in which an interconnection 4 is formed on the surface, a semiconductor chip 2 which is installed so as to face the surface of the substrate 1 in a state where it closes the opening 1a and which is

connected electrically to the interconnection 4 around the opening 1a via bumps 7, and a heat sink 3 which is fitted into the opening 1a and pasted on the surface side of the semiconductor chip 2 via a resin 10. The heat sink 3 is composed of a material, whose coefficient of linear expansion is nearly identical to that of the semiconductor chip 2.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-352021

(P2001-352021A)

(43) 公開日 平成13年12月21日 (2001.12.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 1 L 23/36		H 0 1 L 21/60	3 1 1 S 4 M 1 0 9
21/60	3 1 1	23/28	Z 5 F 0 3 6
23/12		23/36	Z 5 F 0 4 4
23/28		23/12	L

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-169873 (P2000-169873)

(22) 出願日 平成12年6月7日 (2000.6.7)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 小林 寛隆

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100086298

弁理士 船橋 國則

Fターム(参考) 4M109 AA01 BA04 CA04 DB02 GA05

5F036 AA01 BB01 BE01

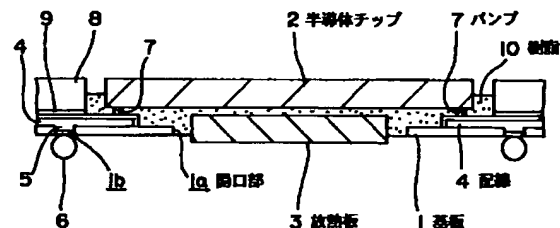
5F044 KK01 QQ01 RR10 RR18

(54) 【発明の名称】 半導体パッケージ、半導体パッケージの実装構造及び半導体パッケージの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 薄型化を損なうことなく高い放熱効果が得られる半導体パッケージを提供する。

【解決手段】 開口部1aを有すると共に表面に配線4を設けてなる基板1と、開口部1aを塞ぐ状態で基板1の表面に対向して設けられ、パンプ7を介して開口部1a周囲の配線4に対して電気的に接続された半導体チップ2と、開口部1a内にはめ込まれ、樹脂10を介して半導体チップ2の表面側に貼り付けられた放熱板3とを備えた半導体パッケージである。放熱板3は、半導体チップ2の線膨張率と同程度の線膨張率を有する材質からなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 開口部を有すると共に表面に配線を設けてなる基板と、

前記開口部を塞ぐ状態で前記基板の表面に対向して設けられ、バンプを介して当該開口部周囲の前記配線に対して電氣的に接続された半導体チップと、
前記開口部内にはめ込まれ、樹脂を介して前記半導体チップの表面側に貼り付けられた放熱板とを備えたことを特徴とする半導体パッケージ。

【請求項2】 請求項1記載の半導体パッケージにおいて、
前記放熱板は、前記半導体チップの線膨張率と同程度の線膨張率を有する材質からなることを特徴とする半導体パッケージ。

【請求項3】 請求項1記載の半導体パッケージにおいて、
前記樹脂は、前記バンプの周囲を覆う第1の樹脂と、前記半導体チップと前記放熱板との間に充填された当該第1の樹脂よりも低応力の第2の樹脂とで構成されたことを特徴とする半導体パッケージ。

【請求項4】 開口部を有すると共に表面に配線を設けてなる基板と、

前記開口部を塞ぐ状態で前記基板の表面に対向して設けられ、バンプを介して当該開口部周囲の前記配線に対して電氣的に接続された半導体チップと、
前記開口部内にはめ込まれ、樹脂を介して前記半導体チップの表面側に貼り付けられた放熱板と、
を備えた半導体パッケージを、実装基板上に搭載してなる実装構造において、

前記実装基板に対して前記半導体チップまたは前記放熱板を対向させた状態で前記半導体パッケージが配置され、

前記実装基板と前記半導体チップまたは前記放熱板との間に樹脂または半田が充填されているか、あるいは前記実装基板と前記半導体チップまたは前記放熱板とが接触していることを特徴とする半導体パッケージの実装構造。

【請求項5】 半導体チップの表面側に樹脂を介して放熱板を貼り付ける工程と、
基板に形成された開口部内に前記放熱板をはめ込み、当該開口部周囲の前記基板上に設けられた配線に対してバンプを介して前記半導体チップを電氣的に接続する工程とを行うことを特徴とする半導体パッケージの製造方法。

【請求項6】 基板に形成された開口部を塞ぐ状態で当該基板の表面側に対して半導体チップを対向させて配置し、当該開口部周囲における前記基板上に設けられた配線にバンプを介して当該半導体チップを電氣的に接続する工程と、
前記開口部内に放熱板をはめ込み、樹脂を介して前記半

導体チップの表面側に当該放熱板を貼り付ける工程とを行うことを特徴とする半導体パッケージの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体パッケージ、その実装構造及びその製造方法に関し、特に携帯用電子機器に好適に搭載される半導体パッケージ、その実装構造及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】携帯用電子機器の普及に伴う半導体パッケージの軽量化及び小型化の要求に対応し、図14に示すような構成の半導体パッケージが多用されるようになってきている。この図に示す半導体パッケージは、ベア状の半導体チップ（すなわち半導体素子）101の外部電極（図示省略）上にバンプ102を設けてなるフリップチップ103を、基板104上に搭載してなるものであり、基板104の表面側に形成された配線105に対して、バンプ102を介して半導体チップ101が接続された構成になっている。バンプ102と配線105との接続は、例えばバンプ102と配線105とを接触させた状態でリフロー処理等を施し、これによってバンプ102を溶融させることによって行われる。

【0003】また、半導体チップ101と基板104との間には、素子が作りこまれた半導体チップ101の表面やバンプ102による半導体チップ101と配線105との接続状態を保護するための樹脂106が充填されている。

【0004】このような構成の半導体パッケージでは、半導体チップから発生する熱は主として基板104と反対側の半導体チップ101の裏面側から外部に放出される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが近年、半導体チップの高集積化及び大型化に伴い半導体チップ101からの発熱量が増大する傾向にあり、半導体チップ101の裏面からの熱放出だけでは十分な放熱を行うことができなくなっている。このため、半導体パッケージ内、特に半導体チップ101と基板104との間の樹脂106に、外部に放出しきれない熱が蓄積され易くなっている。これは、半導体パッケージ内の温度を上昇させ、半導体チップ101に作り込まれた素子の劣化を招く要因になっている。

【0006】そこで、半導体チップ101の裏面側（基板104と反対側）に、放熱板を設けて放熱効果を上げることが考えられるが、放熱板を取り付けることでパッケージ全体の厚みが増し、薄型化が阻害されてしまう。

【0007】そこで本発明は、薄型化を損なうことなく高い放熱効果が得られる半導体パッケージ、その実装構造及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するための本発明の半導体パッケージは、開口部を有すると共に表面に配線を設けてなる基板と、開口部を塞ぐ状態で基板の表面に対向して設けられ、バンパを介して当該開口部周囲の配線に対して電氣的に接続された半導体チップと、開口部内にはめ込まれ、樹脂を介して半導体チップの表面側に貼り付けられた放熱板とを備えたことを特徴としている。

【0009】このような構成の半導体パッケージでは、基板の開口部内に放熱板が収納されるため、パッケージ厚を厚くすることなく、半導体チップの表面側に樹脂を介して放熱板が設けられる。また、半導体チップの裏面と放熱板の裏面とが露出した状態になるため、これらの両面から放熱が行われるようになる。しかも、樹脂を介して半導体チップの表面側に放熱板が貼り付けられるため、放熱板に対して半導体チップの表面が樹脂で保護されると共に、半導体チップと放熱板との間隔の自由度が得られる。

【0010】また、本発明の半導体パッケージの実装構造は、このような構成の半導体パッケージを実装基板上に搭載してなる実装構造において、実装基板の表面に対して半導体チップまたは放熱板を対向させた状態で半導体パッケージが配置され、実装基板と半導体チップまたは放熱板との間に樹脂または半田が充填されているか、あるいは実装基板と半導体チップまたは放熱板とが接触していることを特徴としている。

【0011】このような構成の実装構造では、放熱板または半導体チップの熱が、直接、あるいは樹脂または半田を介して間接的に実装基板に放出される。

【0012】さらに、本発明の第1の半導体パッケージの製造方法は、半導体チップの表面側に樹脂を介して放熱板を貼り付ける工程と、基板に形成された開口部内に放熱板をはめ込み、当該開口部周囲の基板上に設けられた配線に対してバンパを介して半導体チップを電氣的に接続する工程とを行う。

【0013】また、本発明の第2の半導体パッケージの製造方法は、基板に形成された開口部を塞ぐ状態で当該基板の表面側に対して半導体チップを対向させて配置し、当該開口部周囲における基板上に設けられた配線にバンパを介して当該半導体チップを電氣的に接続する工程と、開口部内に放熱板をはめ込み、樹脂を介して半導体チップの表面側に当該放熱板を貼り付ける工程とを行う。

【0014】このような製造方法では、半導体チップと基板上の配線とが接続されると共に、基板に形成された開口部内に収納された放熱板が樹脂を介して半導体チップの表面側に貼り付けられた半導体パッケージが得られる。また、基板に対して独立した状態を保って、半導体チップに放熱板が貼り付けられるため、基板と半導体チップとの間隔に依存することなく、半導体チップの表面

側への放熱板の貼り付けが行われる。したがって、放熱板による半導体チップ表面の損傷が防止されると共に、放熱板と半導体チップとを設定通りの間隔で貼り付け易くなる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0016】図1は、本発明の半導体パッケージの一例を示す断面図である。この図に示す半導体パッケージは、基板1、半導体チップ2、放熱板3を備えている。

【0017】基板1は、例えばポリイミド樹脂などからなるフィルム状の基板であり、中央部に開口部1aが設けられている。この開口部1aは、半導体チップ2よりも小さく放熱板3よりも大きい径を有していることとする。また、基板1には、この開口部1aの他に、複数の接続孔1bが形成されている。さらに、基板1の表面には、例えば銅(Cu)からなる配線4が形成されている。

【0018】この配線4は、開口部1aの周縁付近にまで延設され、開口部1aの周囲においては電極パッドとしてある程度の面積を有して設けられている。また、この配線4は、基板1に設けられた接続孔1bを介して基板1の裏面側に露出しており、例えば接続孔1b内を埋め込む状態で設けられた導電性材料5を介して、基板1の裏面側に設けられた半田ボール6と接続されている。導電性材料5は、例えば配線4と同様の材料からなることとする。さらに、導電性材料5と配線4の表面には、これらを覆う状態で例えばニッケル(Ni)、パラジウム(Pd)、金(Au)などの各層を用いたメッキ層5aが設けられている。

【0019】尚、基板1に設けられた接続孔1bは、応力緩和のため、通常は半導体チップ2の外側に配置されることとする。

【0020】また、半導体チップ2は、表面(いわゆる回路形成面)を基板1の表面(すなわち配線4が設けられた面)対向させ、開口部1aを塞ぐ状態で設けられている。この半導体チップ2の表面には、基板1の開口部1a周囲に設けられた配線4の電極パッド部分と対応する位置に、ここでの図示は省略した外部電極が形成されている。そして、半導体チップ2の外部電極と基板1の配線4(電極パッド部分)とが、例えば金(Au)や半田(Sn-Pb)からなるバンパ7を介して電氣的に接続されている。

【0021】ここで、例えば基板1がフィルム状のものである場合、必要に応じて基板1の強度を確保するための支持体(いわゆるスティフナ)8が、この半導体チップ2を囲む状態で、基板1の表面側に接着剤9にて固定されていることとする。この支持体8は、例えば、銅(Cu)やステンレス等の金属材料、プリント基板材料、モールドで形成したエポキシ樹脂や熱可塑性樹脂等

からなるリング状のものであることとする。

【0022】一方、放熱板3は、半導体チップ2の表面に
対向させた状態で開口部1a内にはめ込まれており、
樹脂10を介して半導体チップ2の表面側に貼り付けら
れている。この放熱板3は、半導体チップ2と熱膨張率
が同程度の材料を用いることとし、半導体チップ2がシ
リコンからなる場合には、シリコンやインコネル等を好
適に用いることができる。ただし、樹脂10として低応
力系の（ヤング率の低い）材料を用いる場合には、半導
体チップ2に加わる熱応力は問題とならないため、放熱
板3としてアルミニウム（Al）、鉄（Fe）、銅（Cu）
等を用いても良い。

【0023】また、半導体チップ2と放熱板3との間、
基板1と半導体チップ2及び放熱板3との間、半導体チ
ップ2の表面及び放熱板3の表面、さらには半導体チ
ップ2と支持体8との間は、樹脂10を充填することによ
って封止されている。

【0024】この樹脂10としては、シリコン樹脂やエ
ポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂、ポリイミド樹脂のよう
な熱可塑性樹脂が用いられる。また、樹脂10の線膨張
率を下げるため、これらの熱硬化性樹脂や熱可塑性樹脂
にシリカを混入させたものでも良い。さらに、樹脂10
の熱伝導率を確保するために、これらの樹脂にアルミナ
やダイヤモンド、さらには金属等の粒子をフィラーとし
て混入させても良い。

【0025】また、この樹脂10は、バンパ7を覆う部
分に硬い樹脂（第1の樹脂）を用い、その他の半導体チ
ップ2表面を覆う部分に低応力樹脂（第2の樹脂）を用
いるといったように、異なる種類の樹脂を用いても良
い。低応力樹脂としては、ガラス転移点（Tg）が30
℃程度と低い樹脂等がある。

【0026】以上説明したような構成の半導体パッケ
ージによれば、基板1の開口部1a内に放熱板3が収納さ
れるため、パッケージ厚を厚くすることなく、半導体チ
ップ2の表面側に樹脂10を介して放熱板3を設けるこ
とが可能になる。そして、半導体チップ2の裏面と放熱
板3の裏面とが露出した状態になっているため、これら
の両面から放熱が行われるようになり、放熱効果を高め
ることが可能になる。

【0027】特に、樹脂10として、アルミナやダイヤ
モンド、さらには金属等の粒子をフィラーとして混入さ
せたものを用いた場合、樹脂10の熱伝導率が向上し、
半導体チップ2の熱が良好に放熱板3側に伝わるため、
さらに放熱効果を高めることが可能になる。

【0028】しかも、樹脂10を介して半導体チップ2
の表面側に放熱板3が貼り付けられるため、放熱板3に
対して半導体チップ2の表面が樹脂10で保護されると
共に、半導体チップ2と放熱板3との間隔の自由度が得
られるため、放熱板3の接触による半導体チップ2表面
の損傷を防止することができる。

【0029】さらに、放熱板3として、シリコンやイン
コネルのような半導体チップ2と同程度の熱膨張率を有
する材料を用いているため、半導体チップ2の反りを防
止でき、半導体チップ2の強度の向上を図ることができ
る。

【0030】例えば、パッケージ厚を薄くするために半
導体チップを薄型化する場合があるが、半導体チップの
厚さを100μm程度にまで薄くした場合、10mmラ
10mm各の半導体チップにおいては、樹脂との線膨張
率の違いにより約100μm程度の反りが発生する。こ
のような場合、半導体チップに作りこまれた素子の特性
の特性が劣化することもある。さらに、半導体チップの
薄型化に伴い、チップ強度が低下し、基板への搭載時に
チップ割れが発生するなどの問題もある。しかし、放熱
板3として半導体チップ2と同程度の熱膨張率を有する
材料を用いた本実施形態の半導体パッケージでは、この
ように半導体チップ2を薄型化した場合であっても、上
述のようにこの半導体チップ2の反りが抑えられるた
め、半導体チップ2の強度の向上を図ることが可能にな
るのである。

【0031】また、バンパ7を覆う部分に硬い樹脂（第
1の樹脂）を用い、その他の半導体チップ2の表面を覆
う部分に低応力樹脂（第2の樹脂）を用いた場合には、
ヒートサイクル試験時におけるバンパ7のせん断応力の
分散を図ると共に、半導体チップ2と樹脂10との線膨
張率の違いによる半導体チップ2の反りを防止すること
が可能になる。

【0032】以上図1を用いて説明した構成の半導体パ
ッケージの他にも、本発明の半導体パッケージは以下の
図2～図6に示すような構成であっても良い。

【0033】例えば、図1に示した半導体パッケージに
おいては、基板1に設けられた接続孔1b内が、配線4
と同様の導電性材料5で埋め込まれている場合を説明し
た。しかし、半導体パッケージは、図2に示すように、
基板1に設けられた接続孔1b内が、配線4と異なる導
電性材料5'（例えば半田ボール6と同様の半田）で埋
め込まれた構成であっても良い。

【0034】また、半導体パッケージは、図3に示すよ
うに、基板1の表面側（すなわち配線4が設けられてい
る側であり、ここでは半導体チップ2が搭載されている
側）に、半田ボール6を設けた構成であっても良い。こ
の場合、基板1の表面側における半導体チップ2の周囲
は、配線4を埋め込むようにソルダーレジスト層22で
覆われていることとする。このソルダーレジスト層22
には、配線4に達する接続孔22bが形成され、この接
続孔22bを介して配線4と半田ボール6とが接続され
ていることとする。また、この場合、基板1には図1を
用いて説明したような接続孔1bを形成する必要はな
い。さらに、支持体8は、基板1の裏面側（すなわち配
線4が設けられていない側）に接着されていることとす

る。

【0035】そして、図4に示す半導体パッケージは、図3に示した半導体パッケージにおいて、基板1と同程度の大きさの金属板23を、放熱板3と支持体8に接合させた状態で設けた構成になっている。この場合、支持体8は、放熱板3と同一の高さに設定されていることとする。これによって、放熱板3の熱がより面積の大きな金属板23に伝えられ、放熱効果をさらに向上させることができる。

【0036】この場合、ここでの図示は諸略したが、例えば放熱板3、支持体8及び金属板23を一体にして放熱板とし、その一部分を開口部1a内にはめ込むような構成であっても良い。このように放熱板の一部分を開口部1a内にはめ込むようにしたこと、パッケージ厚が厚くなることを防止できる。

【0037】さらに、半導体パッケージは基板の強度に問題がない場合、図5に示すように、半導体チップ2または放熱板3を囲む形状の支持体(8)が基板1上に設けられていない構成であっても良い。

【0038】この他にも、半導体パッケージは、図6に示すように、基板1と半導体チップ2とが同程度の大きさであっても良い。この場合、基板1に設けられる接続孔1b及び半田ボール6は、半導体チップ2の大きさの範囲内、図面においては半導体チップ2の下方に設けられることとする。

【0039】また、以上の各図面においては、BGA(Ball Grid Array)構成の半導体パッケージを示した。しかし、本発明の半導体パッケージは、半田ボール(6)が設けられていないLGA(Land Grid Array)構成のものにも同様に適用が可能である。

【0040】さらに、ここでの図示は省略したが、半導体パッケージは、半導体チップ2と放熱板3との間に、これらを接続するバンパを設けた構成であっても良い。この場合、例えば半導体チップ2と放熱板3との接続位置には、バンパ接合のための電極を設け、必要に応じてこれらの電極の表面がバンパの材質に合わせたメッキ層で覆われていることとする。

【0041】このような構成の半導体パッケージでは、半導体チップ2で発生した熱がバンパを介して放熱板3に伝わり易くなり、より放熱効果を高めることが可能になる。

【0042】次に、本発明の半導体パッケージの製造方法を説明する。ここでは、先ず、図7に基づいて半導体パッケージに用いられる基板への配線及びバンパの形成手順の一例を説明し、次に図8～図11に基づいて半導体パッケージの製造方法の実施形態(第1例～第4例)を説明する。尚、本発明の半導体パッケージの製造方法は、本第1例～第4例に限定されることはない。またここでは、一例として、図1を用いて説明した構成の半導体パッケージの製造方法を説明する。尚、図1を用いて

説明したと同様の構成要素には同一の符号を付して説明を行い、重複する説明は省略する。

【0043】先ず、基板を形成する場合には、図7(1)に示すように、ポリイミドのような絶縁フィルムからなる基板1を用意し、フラッシュメッキまたはスパッタ法によって基板1の表面側に銅薄膜層(図示省略)を形成した後、基板1上にレジストパターン43を形成する。

【0044】次に、図7(2)に示すように、このレジストパターン43上からの電解メッキ処理によって、基板1表面の銅薄膜層上に銅メッキ層からなる配線4を形成する。この配線4は、後の工程で形成される開口部の周縁付近にまで延設され、開口部の周囲においては電極パッドとしてある程度の面積を有して設けられている。

【0045】次に、図7(3)に示すように、レジストパターン(43)を除去し、さらにこの下の銅薄膜層を除去した後、図7(4)に示すように、基板1の表面及び裏面に新たなレジストパターン44を形成する。次に、このレジストパターン44をマスクに用いて基板1をその裏面側(すなわち配線4が設けられていない面側)からエッチングすることによって、基板1に開口部1aを形成すると共に配線4に達する接続孔1bを形成する。

【0046】その後、図7(5)に示すように、接続孔1bの底部に露出する配線4に対してメッキ処理を行うことによって接続孔1bの内部に導電性材料5を埋め込む。次いで、図7(6)に示すように、レジストパターン(44)を除去した後、配線4の表面及び接続孔1b内部の導電性材料5の表面に、例えばNiメッキとAuメッキとを順次施してメッキ層5aを形成する。

【0047】しかる後、図7(7)に示すように、配線4上にメッキ層5aを介してバンパ7を形成する。ここで、バンパ7が半田バンパである場合には、マスク上からの蒸着や電解メッキによってバンパ7を形成する。一方、バンパ7が金(Au)バンパである場合には、同様の電解メッキか、またはワイヤーボンディング技術を用いてスタックドバンパ(いわゆるボールバンパ)を形成する。

【0048】尚、基板1への開口部1a、接続孔1b、配線4及びバンパ7の形成方法及び形成手順は、以上で説明した手順に限定されることはない。例えば、開口部1a及び接続孔1bは、基板1を金型で打ち抜くことによって形成しても良い。

【0049】次に、以上のようにして配線4及びバンパ7等が設けられた基板1を用い、半導体パッケージを製造する手順の第1例を、図8に示す方法から順に説明する。

【0050】先ず、図8(1)に示すように、半導体チップ2に対して、放熱板3の位置合わせを行う。ここでは、この半導体チップ2を切り出す前のウェハ2aに対

して放熱板3の位置合わせを行うこととする。この際、半導体チップ2が作り込まれたウェハ2aの表面(回路形成面)に対して放熱板3を対向させて配置することとする。

【0051】次いで、図8(2)に示すように、ウェハ2a内に作り込まれた各半導体チップ2に対して、樹脂10を介して放熱板3を貼り付ける。この際、樹脂10として熱硬化性樹脂を用いた場合には、接合後の加熱によって樹脂10を硬化させることとする。また、樹脂10として熱可塑性樹脂を用いた場合には、接合時に樹脂10を加熱して軟化させることとする。尚、ここで用いる樹脂10としては、低応力の樹脂(いわゆる上述の第2の樹脂)を好適に用いることができる。さらにこの第2の樹脂としては、アルミナやダイヤモンド、さらには金属等の粒子をフィラーとして混入させることで熱伝導率を確保した樹脂を好適に用いることができる。

【0052】次に、図8(3)に示すように、半導体チップ2が作り込まれたウェハ2aを、ダイシングすることによってウェハ2aを各半導体チップ2毎に分割し、これによって半導体チップ2の回路形成面に樹脂10を介して放熱板3が貼り付けられた状態とする。

【0053】その後、図8(4)に示すように、上述のようにして形成した基板1上のバンパ7を介して半導体チップ2と基板1上の配線4とを電気的に接続する。この際、基板1の表面側(配線4が形成されている側)から当該基板1の開口部1a内に、半導体チップ2の表面上に固定された放熱板3をはめ込み、フリップチップボンダーを用いて基板1に対して半導体チップ2の位置合わせを行うことによって、基板1上のバンパ7と半導体チップ2表面の外部電極とを一致させる。その後、例えば加熱加圧接合を行うことによって、バンパ7と半導体チップ2の外部電極とを接合させる。

【0054】バンパ7と半導体チップ2の外部電極との接合は、この他にも、導電フィラー入りの樹脂を接着剤として予め基板1上に塗布しておき、加熱・加圧によって基板1上のバンパ7と半導体チップ2の外部電極とを電気的に接続すると同時に、半導体チップ2と基板1との間を第1の樹脂(接着剤)にて封止するようにしても良い。

【0055】次に、図8(5)に示すように、半導体チップ2を囲む状態で、基板1の配線4形成面側に接着剤9を用いて支持体8を貼り付ける。

【0056】次いで、図8(6)に示すように、基板1と半導体チップ2及び放熱板3との間、さらには支持体8と半導体チップ2との間に浸透力の強い樹脂10を流し込んで硬化させ、基板1—半導体チップ2及び放熱板3間を封止する。ここで用いる樹脂10は、第1の樹脂よりも応力の大きいもの(いわゆる上述の第2の樹脂)を用いることができる。

【0057】以上の後、図8(7)に示すように、基板

1の接続孔1b内の導電性材料5に接続させる状態で半田ボール6を形成して半導体パッケージを完成させる。

【0058】次に、図9に示す半導体パッケージの製造方法を説明する。尚、図8を用いた説明と重複する説明は省略する。

【0059】まず、図9(1)に示すように、半導体チップ2が作り込まれたウェハ2aを、ダイシングすることによってウェハ2aを各半導体チップ2毎に分割する。

【0060】次いで、図9(2)に示すように、上述のようにして形成した基板1上のバンパ7を介して半導体チップ2と基板1上の配線4とを電気的に接続する。この際、開口部1aを塞ぐ状態で半導体チップ2の回路形成面を基板1の表面側(配線4が形成されている側)に配置し、図8(2)を用いて説明したと同様にして、バンパ7と半導体チップ2の外部電極とを接合させる。

【0061】その後、図9(3)に示すように、基板1に固定された半導体チップ2の回路形成面上に樹脂10を供給すると共に、基板1の開口部1a内に放熱板3をはめ込まれるように、半導体チップ2の表面に対して放熱板3の位置合わせを行う。この際、図8(3)を用いて説明したと同様の樹脂を好適に用いることができる。しかる後、図9(4)に示すように、樹脂10を介して半導体チップ2の表面上に放熱板3を貼り付ける。ここでは、図8(2)を用いて説明したと同様に行う。

【0062】以上の後、図9(5)～図9(7)に示す工程を、図8(5)～図8(7)を用いて説明したと同様に行うことによって、半導体パッケージが製造される。

【0063】次に、図10に示す半導体パッケージの製造方法を説明する。

【0064】まず、図10(1)及び図10(2)に示す工程を図9(1)及び図9(2)を用いて説明したと同様に行い、基板1と半導体チップ2とを接合させた後、図10(3)に示すように、基板1の配線4形成面側に半導体チップ2を囲む状態で、接着剤9を用いて支持体8を接着固定させる。

【0065】次に、図10(4)に示すように、基板1に固定された半導体チップ2の回路形成面及びバンパ7の周辺を覆う状態で、半導体チップ2上に樹脂10を供給する。この樹脂10としては、アルミナやダイヤモンド、さらには金属等の粒子をフィラーとして混入させることで熱伝導率を確保した樹脂を好適に用いることができる。その後、図10(5)に示すように、基板1の開口部1a内に放熱板3をはめ込むと共に、樹脂10を介して半導体チップ2の表面上に放熱板3を貼り付け、樹脂10を硬化させる。

【0066】以上の後、図10(6)に示すように、基板1の接続孔1b内の導電性材料5に接続させる状態で半田ボール6を形成して半導体パッケージを完成させる

【0067】次に、図11に示す半導体パッケージの製造方法を説明する。

【0068】先ず、図11(1)及び図11(2)に示す工程を図9(1)及び図9(2)を用いて説明したと同様に行い、基板1と半導体チップ2とを接合させた後、図11(3)に示すように、基板1と半導体チップ2との間のバンパ7周辺を覆う状態で、基板1上に樹脂10(いわゆる第1の樹脂)を供給する。また、これと共に、半導体チップ2を囲む状態で、基板1の配線4形成面側に接着剤9を用いて支持体8を接着固定させる。

【0069】その後、図11(4)及び図11(5)に示す工程を、図9(3)及び図9(4)を用いて説明したと同様に行うことで、半導体チップ2の表面に樹脂10を介して放熱板3を貼り付けた後、図11(6)に示すように、基板1の接続孔1b内の導電性材料5に接続させる状態で半田ボール6を形成して半導体パッケージを完成させる。

【0070】以上のような各製造方法によって、半導体チップ2と基板1上の配線4とが接続されると共に、基板1に形成された開口部1a内に収納された放熱板3が樹脂10を介して半導体チップ2の表面側に貼り付けられた半導体パッケージを得ることができる。

【0071】各製造方法においては、半導体チップ2に放熱板3を貼り付けた後に基板1と半導体チップ2との接合を行うか、または、例えば基板1と半導体チップ2とを接合させた後に半導体チップ2に放熱板3を貼り付ける構成にしたことで、基板1に対して放熱板3を独立させた状態で、半導体チップ2に放熱板3が貼り付けられることになる。このため、基板1と半導体チップ2との間の間隔に依存することなく、半導体チップ2の表面側に放熱板3を貼り付けることができる。したがって、半導体チップ2と放熱板3の間隔が狭すぎること、放熱板3によって半導体チップ2の表面に損傷が加わったり、半導体チップ2と放熱板3との間隔が広くなりすぎてパッケージ厚が厚くなったりすることを防止しながら、放熱板3と半導体チップ2とを容易に貼り付けることが可能になる。

【0072】尚、以上の各製造方法においては、半導体チップ2と基板1とを接続するバンパ7は、基板1上に形成されたものとして説明を行ったが、このバンパ7は半導体チップ2上に形成しても良い。ここで、メッキ法または蒸着法によって半導体チップ2の配線4上にバンパ7を形成する場合には、半導体チップ2に対して放熱板3を固定させる前に、バンパ7の形成工程を行うことが望ましい。

【0073】また、以上の各製造方法においては、半導体チップ2上に樹脂10を介して放熱板3を固定した場合を説明した。しかし、放熱板3がシリコンからなる場合には、半導体チップ2と放熱板3とをバンパを介して接合しても良い。この際、Auからなるバンパを用いて

半導体チップ2と放熱板3とを接合させる。また、半田からなるバンパを用いる場合には、放熱板上にニッケル(Ni)、パラジウム(Pd)、Auなどのメッキを施すこととする。

【0074】図12及び図13には、以上で説明した半導体パッケージの実装構造を示す。ただし、ここでは図1から図6を用いて説明した半導体パッケージを代表して、図1を用いて説明した構成の半導体パッケージの実装構造を図12に示し、図を用いて説明した構成の半導体パッケージの実装構造を図13に示している。

【0075】これらの図に示すように、半導体パッケージPは、実装基板31上の配線パターン32形成面に対して、半田ボール6が設けられている面を対向させた状態で配置されている。そして、実装基板31上の配線パターン32上に、放熱板3または半導体チップ2と共に半田ボール6が設けられている。また、配線パターン32と放熱板3または半導体チップ2との間は接着剤33にて接着され、配線パターン32と半田ボール6とは電氣的に接続された状態になっている。

【0076】接着剤33は、例えばシリコン樹脂、エポキシ樹脂のような熱硬化性樹脂やポリイミド樹脂のような熱可塑性樹脂、さらにはこれらの樹脂に銀(Ag)や銅(Cu)等の金属粒子を混入させることで導電性を持たせたものや、半田を用いることができる。接着剤33として半田を用いた場合には、放熱板3または半導体チップ2の接合面にAuメッキ、Au蒸着、NiメッキまたはPdメッキを施すこととする。

【0077】特に、図12で示した構成において、接着剤33が、導電性を有する樹脂や半田からなる場合には、この接着剤33を介して放熱板3と接着される配線パターン32をグランドに接合させることとする。これによって、放熱板3がシールドとなり、半導体チップ2に形成された素子に対するノイズ対策となる。

【0078】このような実装を行うには、実装基板31上(配線パターン32上)に接着剤33を供給し、この上部に放熱板3または半導体チップ2を載せた後、接着剤33を硬化させる。次いで、リフロー炉に入れることで、半田ボール6と実装基板31上の配線パターン32とを電氣的に接続させる。

【0079】このような実装構造を採用することによって、半導体パッケージの熱を放熱板3または半導体チップ2から接着剤33を介して実装基板31側に放出することが可能になる。したがって、放熱板3または半導体チップ2からの放熱よりも、さらに放熱効果を高めることが可能になる。

【0080】尚、図12及び図13においては、接着剤33を介して半導体パッケージの熱を実装基板31側に放出する場合を説明した。しかし、半導体チップ2や放熱板3を、実装基板31に直接接触させた実装構造を採用することで、半導体パッケージの熱を半導体チップ2

または放熱板3から直接実装基板31に伝えることが可能になる。ただし、このような実装構造を採用する場合には、半導体チップ2または放熱板3と実装基板31（配線パターン32）とが接触するように、実装基板31側に設けられる半導体チップ2や放熱板3の厚みを調整することとする。

【0081】また、ここでは、半導体パッケージP側に半田ボール6が設けられている場合を説明したが、半導体パッケージがLGA構成の場合には、実装基板31側に半田ボール6が設けられていることとする。

【0082】

【発明の効果】以上説明したように本発明の半導体パッケージによれば、基板の開口部内に放熱板をはめ込む構成にしたことで、パッケージ厚を厚くすることなく半導体チップの表面側に樹脂を介して放熱板を設け、半導体チップの裏面と放熱板の裏面との両面から放熱を行うことが可能になる。このため、薄膜化を損なうことなく放熱効果を向上させることができる。

【0083】また、本発明の実装構造によれば、本発明の半導体パッケージにおける半導体チップまたは放熱板を実装基板に直接または間接的に接合させた構成としてことで、実装基板からの放熱を可能にし、さらに放熱効果を高めた実装を行うことができる。

【0084】さらに、本発明の半導体パッケージの製造方法によれば、基板に対して独立した状態の放熱板が半導体チップに貼り付けられるため、基板と半導体チップの間の間隔に依存することなく、半導体チップの表面側に放熱板を貼り付けることが可能になり、本発明の構成を有する半導体パッケージを容易に得ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】半導体パッケージの第1例を示す断面図であ

る。

【図2】半導体パッケージの第2例を示す断面図である。

【図3】半導体パッケージの第3例を示す断面図である。

【図4】半導体パッケージの第4例を示す断面図である。

【図5】半導体パッケージの第5例を示す断面図である。

10 【図6】半導体パッケージの第6例を示す断面図である。

【図7】半導体パッケージに用いる基板の製造方法の一例を説明する断面工程図である。

【図8】半導体パッケージの製造方法の第1例を説明する断面工程図である。

【図9】半導体パッケージの製造方法の第2例を説明する断面工程図である。

【図10】半導体パッケージの製造方法の第3例を説明する断面工程図である。

20 【図11】半導体パッケージの製造方法の第4例を説明する断面工程図である。

【図12】半導体パッケージの実装構造の第1例を説明する断面図である。

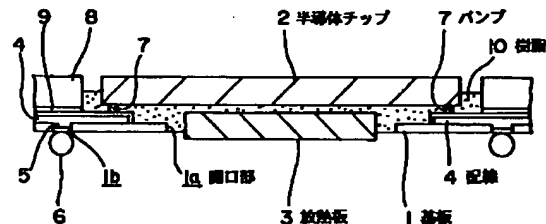
【図13】半導体パッケージの実装構造の第2例を説明する断面図である。

【図14】従来の半導体パッケージの構成を示す断面図である。

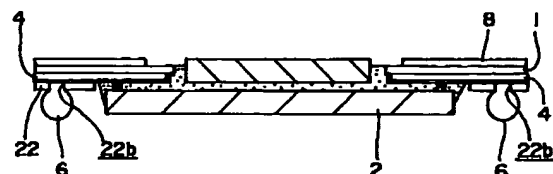
【符号の説明】

1…基板、1a…開口部、2…半導体チップ、3…放熱板、4…配線、7…パンパ、10…樹脂、P…半導体パッケージ

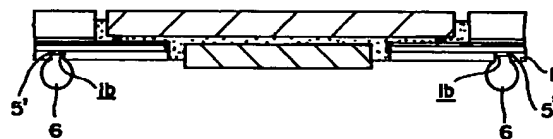
【図1】



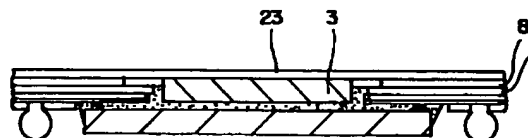
【図3】



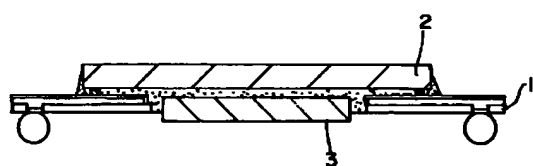
【図2】



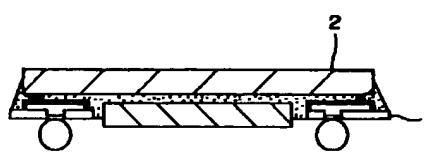
【図4】



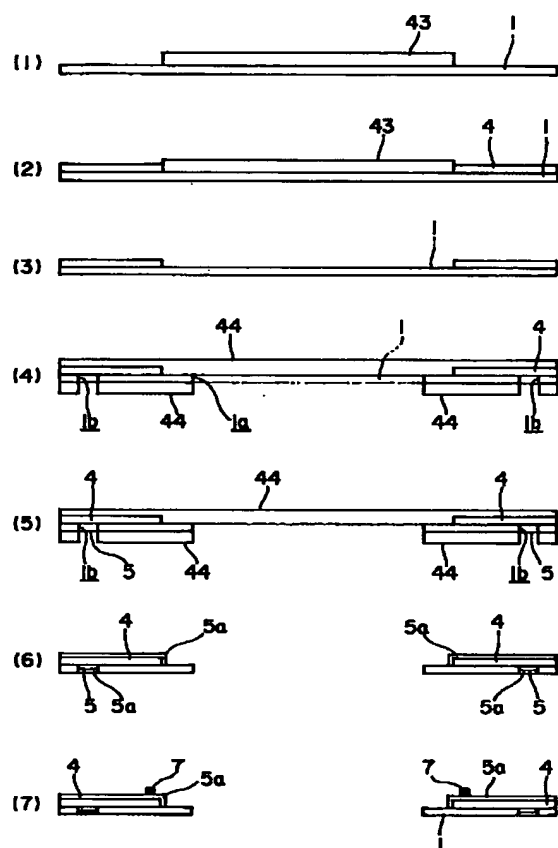
【図5】



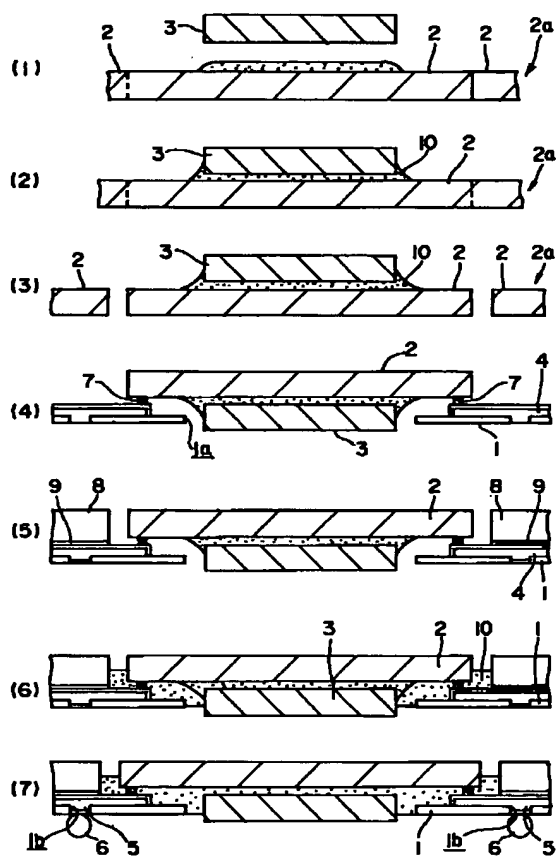
【図6】



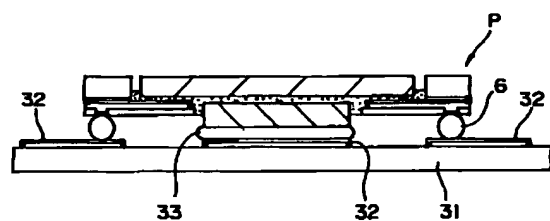
【図7】



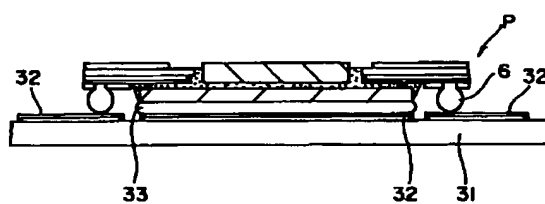
【図8】



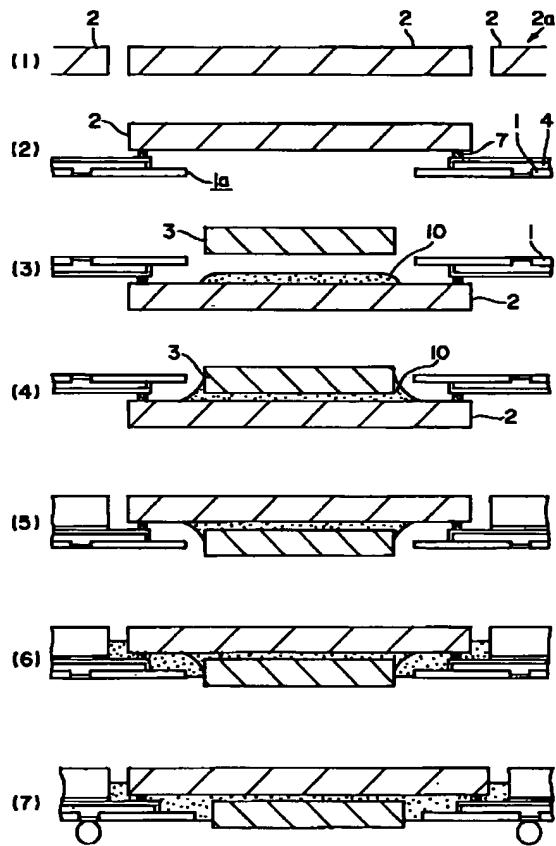
【図12】



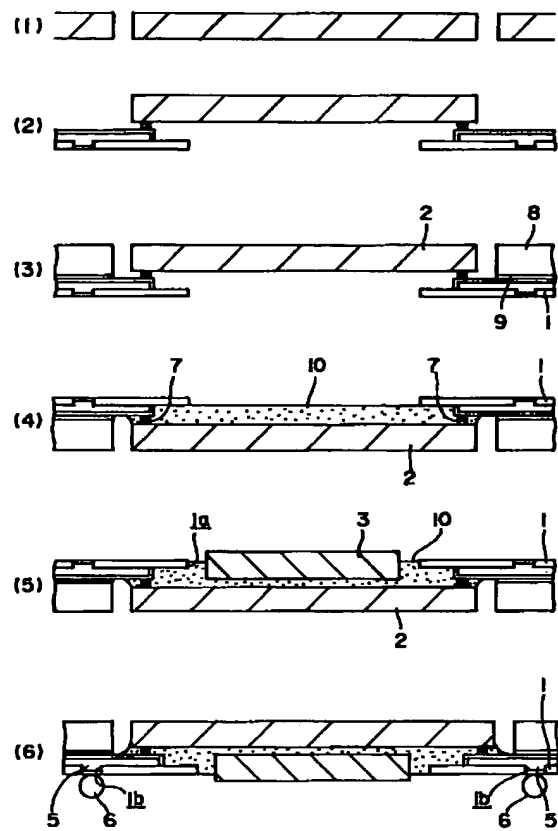
【図13】



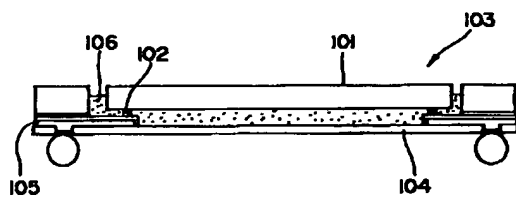
【図9】



【図10】



【図14】



【図11】

